

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

PAT-NO: JP02000322871A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000322871 A
TITLE: FIXED MAGNETIC DISK DEVICE
PUBN-DATE: November 24, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
WADA, TOSHIYUKI	N/A
UMEDA, YOSHIO	N/A
KUWAMOTO, MAKOTO	N/A
INAGAKI, TATSUHIKO	N/A
TAKASO, HIROSHI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD	N/A

APPL-NO: JP11133288

APPL-DATE: May 13, 1999

INT-CL (IPC): G11B025/04, G11B033/12

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the vibration of a magnetic disk and easily improve the positioning accuracy of the magnetic disk by arranging a control member corresponding to gaps between a plurality of magnetic disks being lamination- supported while maintaining specific disk gaps, and controlling the inflow/ outflow of air into the disk gaps.

SOLUTION: For example, magnetic disks 2a-(2d) are alternately piled up alternately with three spacers 12, and are laminately support while maintaining specific gaps between disks. Fixed members 9a-9d and control members 10a-10c

are arcuately formed of a resin material corresponding to the outer periphery of the magnetic disks 2a-(2d), and are fixed on a base 8 concentrically. The fixed members 9a-9d and the control members 10a-10c are alternately piled up so that they are arranged in the disk gaps where the end parts of the control members 10a-10c correspond to each other, thus the inflow/outflow of air at the outer-periphery part of the magnetic disks 2a-(2d) is controlled and the generation of disk fluttering can be suppressed.

COPYRIGHT: (C) 2000, JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-322871
(P2000-322871A)

(43)公開日 平成12年11月24日(2000.11.24)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード*(参考)
G 1 1 B 25/04	1 0 1	G 1 1 B 25/04	1 0 1 K
33/12	3 1 3	33/12	3 1 3 C

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平11-133288

(22)出願日 平成11年5月13日(1999.5.13)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 和田 敏之

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 梅田 善雄

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 100062926

弁理士 東島 隆治

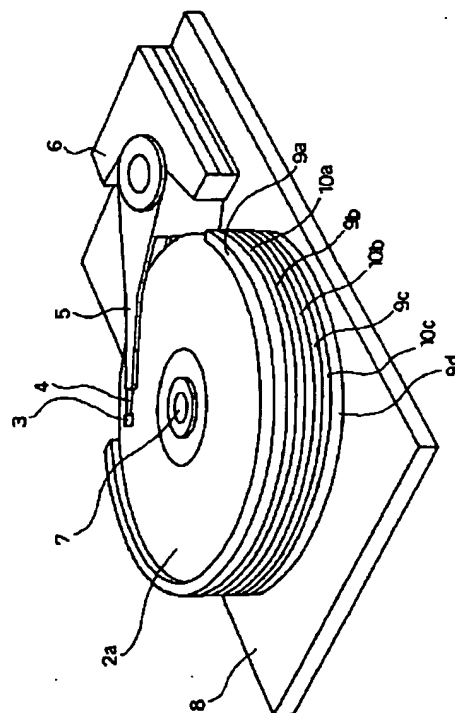
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 固定磁気ディスク装置

(57)【要約】

【課題】 当該装置の構成を大型化することなく、磁気ディスクの振動を低減することができ、よって磁気ヘッドの位置決め精度を容易に向上することができる固定磁気ディスク装置を提供すること。

【解決手段】 所定のディスク間空隙を保って積層支持された複数の磁気ディスクと、複数の磁気ディスクを回転するためのスピンドルモータと、複数の各磁気ディスクにデータを記録再生するための磁気ヘッドを装着したスライダと、スライダを磁気ディスクの半径方向に移動させて所望の位置に位置決めするための位置決め機構と、磁気ディスク、スピンドルモータ、スライダ、及び位置決め機構を収容するための筐体と、ディスク間空隙に対応して配置され、そのディスク間空隙への空気の流入出を規制するための規制部材と、規制部材を筐体に固定するための固定部材とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定のディスク間空隙を保って積層支持された複数の磁気ディスクと、

前記複数の磁気ディスクを回転するためのスピンドルモータと、

前記複数の各磁気ディスクにデータを記録再生するための磁気ヘッドを装着したスライダと、

前記スライダを前記磁気ディスクの半径方向に移動させて所望の位置に位置決めするための位置決め機構と、

前記磁気ディスク、前記スピンドルモータ、前記スライダ、及び前記位置決め機構を収容するための筐体と、

前記ディスク間空隙に対応して配置され、そのディスク間空隙への空気の流れを規制するための規制部材と、

前記規制部材を前記筐体に固定するための固定部材と、を備えたことを特徴とする固定磁気ディスク装置。

【請求項2】 前記規制部材が、前記位置決め機構によるスライダの可動範囲以外の位置に配置されたことを特徴とする請求項1に記載の固定磁気ディスク装置。

【請求項3】 前記規制部材による規制範囲が、二つの前記磁気ディスクの外周部近傍で挟まれて形成された空間であることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の固定磁気ディスク装置。

【請求項4】 前記規制部材が、前記磁気ディスクの周方向に対して複数個に分割されたことを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の固定磁気ディスク装置。

【請求項5】 前記規制部材が、樹脂材料により構成されていることを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の固定磁気ディスク装置。

【請求項6】 前記規制部材が前記複数の磁気ディスク間に形成される各々のディスク間空隙に対応して別個に形成され、各規制部材は二つの固定部材によって挟まれて前記筐体に固定されたことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の固定磁気ディスク装置。

【請求項7】 前記規制部材による規制範囲が、二つの前記磁気ディスクの外周部近傍で挟まれて形成された空間であることを特徴とする請求項6に記載の固定磁気ディスク装置。

【請求項8】 前記規制部材が、前記磁気ディスクの周方向に対して複数個に分割されたことを特徴とする請求項6または請求項7に記載の固定磁気ディスク装置。

【請求項9】 前記規制部材と前記固定部材との少なくとも一方が、樹脂材料により構成されていることを特徴とする請求項6乃至請求項8のいずれかに記載の固定磁気ディスク装置。

【請求項10】 前記規制部材と前記固定部材とを一体的に構成したことを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の固定磁気ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、デジタル情報を磁気ディスクに記録再生する固定磁気ディスク装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、パーソナルコンピュータの進歩やデジタル機器の進歩により、固定磁気ディスク装置は、その大容量及び記録再生速度の高速性という特性を有することから、多種多様な分野に用いられるようになってきた。具体的にいえば、固定磁気ディスク装置は、例えば監視カメラ、ノンリニア編集機、携帯用のスチルカメラや動画カメラ、及び車載用のナビゲーションシステム等での記憶装置として用いられつつあり、固定磁気ディスク装置の適用範囲は次第に広がってきている。そのため、固定磁気ディスク装置に求められる性能、例えば容量や応答速度（記録再生速度）はますます高くなってきている。実際、最近では、固定磁気ディスク装置の記録密度は年率60%の割合で増加してきており、これに伴って線密度及びトラック密度もまた増加してきている。また、固定磁気ディスク装置では、その応答速度を向上させるために、スピンドルモータの回転数を増加してきており、最近では1万r.p.m.を超える回転数のスピンドルモータを有するものも実用化されている。

【0003】上記のような固定磁気ディスク装置において、その線密度が増加してきた背景には、磁気ヘッド、スライダ、磁気ディスクを含んだ構成部品の性能が向上してきたことが大きな要因である。また、そのトラック密度が増加してきた背景には、上述の要因以外に磁気ヘッドをトラック方向に精度よく位置決めする、位置決め技術が向上してきたことも大きな理由としてあげられる。このトラック方向の位置決め精度を向上させるためには、位置決め制御領域を拡大すると同時に、位置決めを阻害する外乱を低減する必要がある。この位置決めを阻害する外乱としては、いろいろな要因があげられている。例えば、スピンドルモータの軸受けから発生するRRO (Repeatable run-out) / NRRO (Non-repeatable run-out) と呼ばれる振れや、ヘッド支持機構に作用する回転中の磁気ディスクからの風の影響がある。さらに、上記外乱には、スピンドルモータのマグネット等から発生する磁力の磁力むら、及び磁気ディスク自体がその回転によって生じる風により振動するというディスクフラッタが含まれている。一方で、応答速度を向上させるために上述したようにスピンドルモータの回転数は高速になりつつあり、これらの外乱は増加する傾向にある。

【0004】上記ディスクフラッタは、例えば電気通信研究所研究実用化報告、26-2（昭和52年）、263頁に記載されたように、回転する磁気ディスクの外周部での空気の流れにより渦が発生し、その発生した渦によって生じた圧力変動に起因して発生する。しかも、ディスクフラッタの発生には、磁気ディスクの外周面と

その磁気ディスクを収納した筐体の側壁との間隔が大きく影響することが知られている（日本機械学会論文集、62巻、599号、2520頁参照）。

【0005】ここで、図6及び図7を参照して、従来の固定磁気ディスク装置でのディスクフラッタの発生要因を具体的に説明する。図6は従来の固定磁気ディスク装置での磁気ディスクの外周部周辺の具体的な空気の流れを示す説明図であり、図7は図6に示した磁気ディスク上での具体的な空気の流れを示す説明図である。図6において、従来の固定磁気ディスク装置は、所定の間隔を保って積層された複数の磁気ディスク52a、52b、52c、・・・を筐体51内に収納している。これらの磁気ディスク52a、52b、52c、・・・が図示を省略したスピンドルモータによって高速に回転されると、各磁気ディスク52a、52b、52c、・・・の面上とそれらの各外周部52a1、52b1、52c1、・・・の周辺の空間との間で同図の矢印で示すような激しい空気の出入りが発生する。これにより、図7に示すように、例えば磁気ディスク52aの表面上では、複数の空気の渦53とこれらの渦53を囲むような空気の流れ54が生じる。このため、磁気ディスク52aの表面に作用する空気の圧力が不均一となり、磁気ディスク52aが励振されてディスクフラッタが発生する。

【0006】上記のようなディスクフラッタを低減しようとした従来の固定磁気ディスク装置には、例えば特開平10-162548号公報に開示されたものがある。この従来の固定磁気ディスク装置では、磁気ディスクの内周から外周に向かう強制的な空気の流れを形成することにより、磁気ディスクの高速回転による渦の発生を抑制して、ディスクフラッタを低減しようとしていた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記のような従来の固定磁気ディスク装置では、上述の強制的な空気の流れを形成するために、空気の流路及び空気の供給源である送風機等を設ける必要があった。このため、この従来の固定磁気ディスク装置では、当該装置の構成が大型化するという問題点があった。しかも、最近の固定磁気ディスク装置では、そのトラックピッチがより狭まり、特に小型のHDDでもスピンドルモータの回転数がより高速なものとなってきている。それゆえに、この空気流によるディスクフラッタを小型の構成でより低減していくことが益々重要になってきている。

【0008】この発明は、上記のような問題点を解決するためになされたものであり、当該装置の構成を大型化することなく、磁気ディスクの振動を低減することができ、よって磁気ヘッドの位置決め精度を容易に向上することができる固定磁気ディスク装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の固定磁気ディスク

装置は、所定のディスク間空隙を保って積層支持された複数の磁気ディスクと、前記複数の磁気ディスクを回転するためのスピンドルモータと、前記複数の各磁気ディスクにデータを記録再生するための磁気ヘッドを装着したスライダと、前記スライダを前記磁気ディスクの半径方向に移動させて所望の位置に位置決めするための位置決め機構と、前記磁気ディスク、前記スピンドルモータ、前記スライダ、及び前記位置決め機構を収容するための筐体と、前記ディスク間空隙に対応して配置され、そのディスク間空隙への空気の流入出を規制するための規制部材と、前記規制部材を前記筐体に固定するための固定部材とを備えている。このように構成することにより、当該装置の構成を大型化したり応答性を低下することなく、磁気ディスクの振動を低減することができ、よって磁気ヘッドの位置決め精度を容易に向上することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の固定磁気ディスク装置の好適な実施例について図面を参照して説明する。

【0011】《第1の実施例》図1は本発明の第1の実施例である固定磁気ディスク装置の概略構成を示す斜視図であり、図2は図1に示した固定磁気ディスク装置の主要部の構成を示す断面図である。図1及び図2において、本実施例の固定磁気ディスク装置は、複数、例えば上下四段に積み重ねられ、デジタル情報を記録する磁気ディスク2a、2b、2c、2dを筐体1の内部に収容している。これらの各磁気ディスク2a～2dには、その表面（おもてめん）及び裏面の両面に記録領域が設けられている。各記録領域には、デジタル情報のデータを記録再生するための磁気ヘッドを装着したスライダ3、前記スライダ3を支持するサスペンション4、及びスライダ3とサスペンション4を支持するアーム5が配設されている。各スライダ3は、対向する磁気ディスク2a～2dとの相対運動によって発生する空気動圧により、装着した磁気ヘッドを対応する磁気ディスク2a～2dの面上で微量浮上させ支持する。アーム5には、各記録領域の半径方向にスライダ3を移動させて、そのスライダ3に固定された磁気ヘッドを所望の位置に位置決めするための位置決め機構6が接続されている。

【0012】本実施例の固定磁気ディスク装置には、磁気ディスク2a～2dを所望の高い回転数（例えば、7000r.p.m以上）で回転するためのスピンドルモータ7が設けられている。上記位置決め機構6とスピンドルモータ7とは、筐体1のベース8に固定されている。上述の磁気ディスク2a～2dは、リング状のスペーサ12を介してスピンドルモータ7の回転軸に装着されている。つまり、磁気ディスク2a～2dと3つのスペーサ12とは、図2に示すように、交互に積み重ねられている。これにより、各磁気ディスク2a～2dは、所定のディスク間空隙を保って積層支持される。

【0013】本実施例の固定磁気ディスク装置には、ディスク間空隙への空気の流れを規制するための規制部材10a、10b、10c、これらの規制部材10a～10cを筐体1に固定するための固定部材9a、9b、9c、9dが設けられている。これらの固定部材9a～9d及び規制部材10a～10cは、樹脂材料により複数の磁気ディスク2a～2d間に形成される各々のディスク間空隙に対応して別個に形成されたものであり、磁気ディスク2a～2dの外周に対応した円弧状に形成されている。また、これらの固定部材9a～9d及び規制部材10a～10cは、図2に示したボルト等によって上記外周と同心円上にベース8に固定されている。詳細には、固定部材9a～9dと規制部材10a～10cとは、図2に示すように、各規制部材10a～10cの端部が対応するディスク間空隙内に配置されるように、交互に積み重ねられている。これにより、本実施例の固定磁気ディスク装置では、後に詳述するように、各磁気ディスク2a～2dの外周部での空気の流れを規制して、ディスクフラッタの発生を抑制することができる。

【0014】さらに、本実施例の固定磁気ディスク装置は、上述したように、規制部材10a～10cと固定部材9a～9dとを交互に積み重ねて配置しているので、ディスク間空隙に対して対応する規制部材10a～10cを適切に、かつ容易に筐体1に固定することができる。尚、固定部材9a～9d及び規制部材10a～10cは、上述の位置決め機構6によるスライダ3の可動範囲以外の位置に配置され筐体1に固定されている。また、上述の説明では、固定部材9a～9d及び規制部材10a～10cを樹脂材料により構成した例について説明したが、これらの少なくとも一方を金属材料、好ましくはアルミニウムやステンレスにより構成してもよい。

【0015】本実施例の固定磁気ディスク装置では、上述の筐体1と、この筐体1の内部に収容される磁気ディスク2a～2d、磁気ヘッドを装着したスライダ3、位置決め機構6、及びスピンドルモータ7を含んだ構成部材とにより、当該固定磁気ディスク装置のヘッドディスクアセンブリ(HDA)が構成される。また、本実施例の固定磁気ディスク装置は、上記ヘッドディスクアセンブリを制御し、かつ各磁気ディスク2a～2dに対してデータを入出力するための制御回路(図示せず)を有する。

【0016】ここで、図3を参照して、上記規制部材10a～10cの機能について具体的に説明する。図3は、図1に示した固定磁気ディスク装置での磁気ディスクの外周部周辺の具体的な空気の流れを示す説明図である。図3に示すように、本実施例の固定磁気ディスク装置では、規制部材10aは磁気ディスク2a、2bのディスク間空隙に配置されて、それらの外周部2a1、2b1近傍で挟まれて形成された空間での空気の流れを規制する。同様に、規制部材10bは磁気ディスク2

b、2cのディスク間空隙に配置されて、それらの外周部2b1、2c1近傍で挟まれて形成された空間での空気の流れを規制する。その結果、本実施例の固定磁気ディスク装置では、各ディスク間空隙に流入する空気の流れにおいて、対応する規制部材10a～10cがその流れでの抵抗として機能する。このため、図3の矢印で示すように、ディスク間空隙に流入する空気の流れを規制して、その流入量を減少することができる。これにより、本実施例の固定磁気ディスク装置では、ディスクフラッタの発生を抑制することができ、磁気ディスク2a～2dの振動を低減することができる。

【0017】尚、固定部材と磁気ディスクの外周との間の具体的な寸法(図3の"P"で図示)は、0.1～1mmの範囲である。また、規制部材において、そのディスク間空隙内に配置される部分の寸法(図3の"Q"で図示)は、例えば0.5～1mmの範囲である。規制部材と磁気ディスクの面との間の具体的な寸法(図3の"R"で図示)は、0.5～1mmの範囲である。

【0018】以上のように、本実施例の固定磁気ディスク装置では、規制部材10a～10cが積層支持された複数の磁気ディスク2a～2d間に形成される各々のディスク間空隙に対応して配置されている。これにより、本実施例の固定磁気ディスク装置では、各ディスク間空隙での空気の流れ(流入)における抵抗を規制部材10a～10cによって大きくすることができる。すなわち、本実施例の固定磁気ディスク装置では、規制部材10a～10cがディスク間空隙への空気の流れを規制しその流入量を減少させて、各磁気ディスク2a～2dの面に作用する空気の圧力を均一で安定なものとすることができる。その結果、本実施例の固定磁気ディスク装置では、上述の圧力の不均一によるディスクフラッタの発生を抑制して、磁気ディスク2a～2dの振動を低減することができる。その結果、本実施例の固定磁気ディスク装置では、位置決め機構6による磁気ヘッドの位置決め精度を容易に向上することができる。さらに、本実施例の固定磁気ディスク装置では、送風機等による強制的な空気の流れを用いることなく、ディスクフラッタの発生を抑制しているので、当該装置の構成が大型化することを防止できる。

【0019】《第2の実施例》図4は本発明の第2の実施例である固定磁気ディスク装置の概略構成を示す斜視図であり、図5は図4に示した固定磁気ディスク装置の主要部の構成を示す断面図である。この実施例では、固定磁気ディスク装置の構成において、複数の規制部材及び固定部材を一体的に構成し、かつその一体的に構成した規制部材を磁気ディスクの周方向に対して複数個に分割し筐体1に固定した。それ以外の各部分は第1の実施例のものと同様であるのでそれらの重複した説明は省略する。図4及び図5に示すように、本実施例の固定磁気ディスク装置では、磁気ディスクの周方向に対して複数

個、例えば3個に分割された規制部材11a, 11b, 11cが図4に示したボルトなどによって筐体1のベース8に固定されている。これらの規制部材11a~11cは、第1の実施例に示した複数の規制部材10a~10c(図1)と複数の固定部材9a~9d(図1)とを一体的に構成したものであり、樹脂材料により構成されている。

【0020】これらの規制部材11a~11cには、第1の実施例の規制部材10a~10cと同様に、ディスク間空隙内に配置される部分が設けられている。具体的には、図5に示すように、例えば規制部材11bには、突出部11b1, 11b2, 11b3が設けられ、対応するディスク間空隙内に配置されている。これにより、本実施例の固定磁気ディスク装置は、第1の実施例のものと同様に、各磁気ディスク2a~2dの外周部での空気の流入出を規制して、ディスクフラッタの発生を抑制することができる。さらに、本実施例の固定磁気ディスク装置では、上述のような一体的な規制部材11a~11cを用いているので、第1の実施例のものに比べて、筐体1への規制部材11a~11cの取り付け作業を容易に行うことができる。

【0021】尚、本発明の固定磁気ディスク装置は、上記実施例のいずれかに限られるものではなく、ディスク間空隙に対応して配置される規制部材により、そのディスク間空隙への空気の流入出を規制するという、本発明の主旨に基づき種々の変形が可能であり、それらを本発明の範囲から排除するものではない。また、上述の実施例の説明では、固定磁気ディスク装置に本発明の規制部材を適用した例について説明したが、光ディスクまたは光磁気ディスクにデータを記録再生する装置に本発明の規制部材を用いて、それらのディスクの振動を低減するよう構成してもよい。

【0022】

【発明の効果】以上のように、本発明の固定磁気ディスク装置では、所定のディスク間空隙を保って積層支持された複数の磁気ディスクに対して、規制部材が各ディスク間空隙に対応して配置されている。これにより、本発明の固定磁気ディスク装置では、各ディスク間空隙での空気の流路(流入出)における抵抗を規制部材によって大きくすることができる。すなわち、本発明の固定磁気

ディスク装置では、規制部材がディスク間空隙への空気の流入出を規制しその流入出量を減少させて、各磁気ディスクの面に作用する空気の圧力を均一で安定なものとする事ができる。その結果、本発明の固定磁気ディスク装置では、上述の圧力の不均一によるディスクフラッタの発生を抑制して、磁気ディスクの振動を低減することができ、よって磁気ヘッドの位置決め精度を容易に向上することができる。さらに、本発明の固定磁気ディスク装置では、送風機等による強制的な空気の流れを用いることなく、ディスクフラッタの発生を抑制しているので、当該装置の構成が大型化することを防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例である固定磁気ディスク装置の概略構成を示す斜視図

【図2】図1に示した固定磁気ディスク装置の主要部の構成を示す断面図

【図3】図1に示した固定磁気ディスク装置での磁気ディスクの外周部周辺の具体的な空気の流れを示す説明図

【図4】本発明の第2の実施例である固定磁気ディスク装置の概略構成を示す斜視図

【図5】図4に示した固定磁気ディスク装置の主要部の構成を示す断面図

【図6】従来の固定磁気ディスク装置での磁気ディスクの外周部周辺の具体的な空気の流れを示す説明図

【図7】図6に示した磁気ディスク上での具体的な空気の流れを示す説明図

【符号の説明】

1 筐体

2a, 2b, 2c 磁気ディスク

3 スライダ

4 サスペンション

5 アーム

6 位置決め機構

7 スピンドルモータ

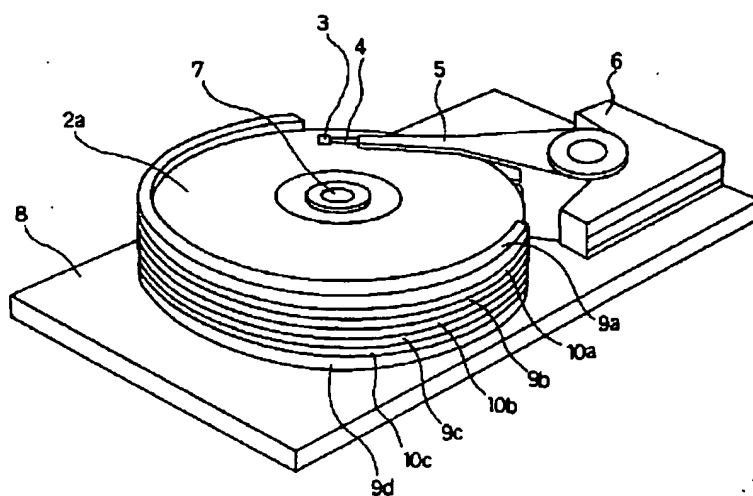
8 ベース

9a, 9b, 9c, 9d 固定部材

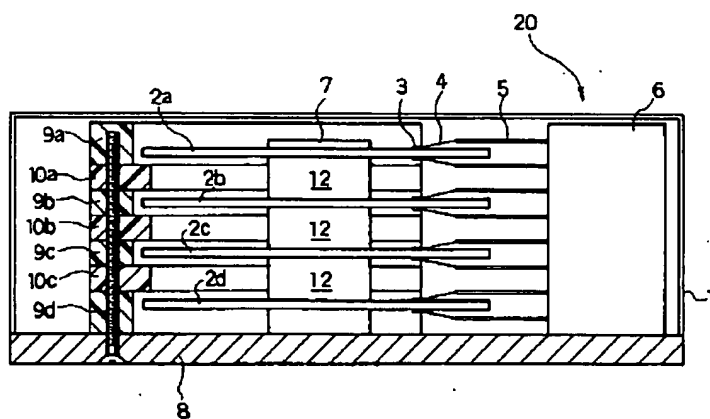
10a, 10b, 10c, 11a, 11b, 11c 規制部材

12 スペーサ

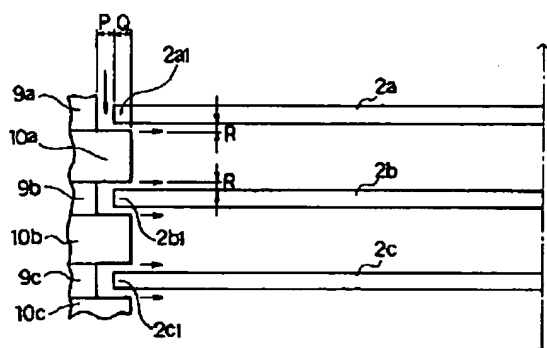
【図1】



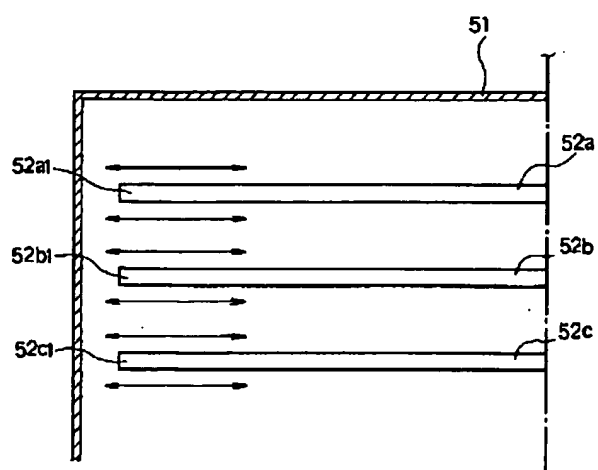
【図2】



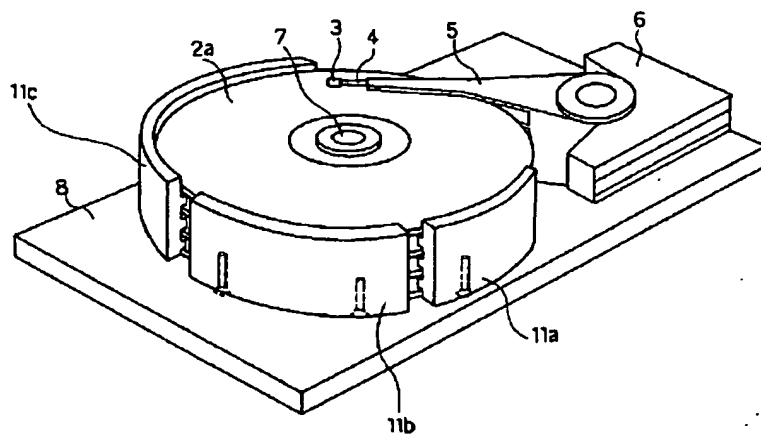
【例3】



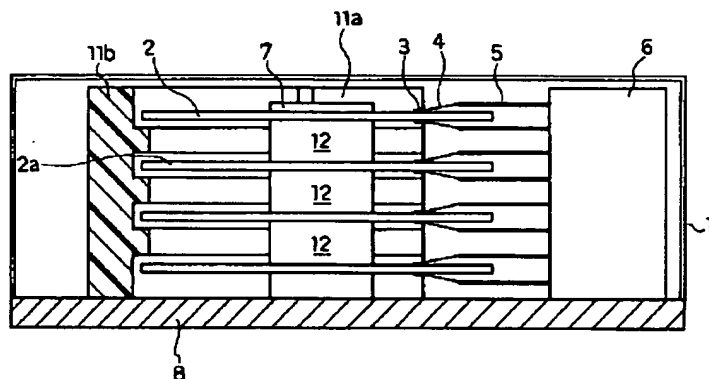
【図6】



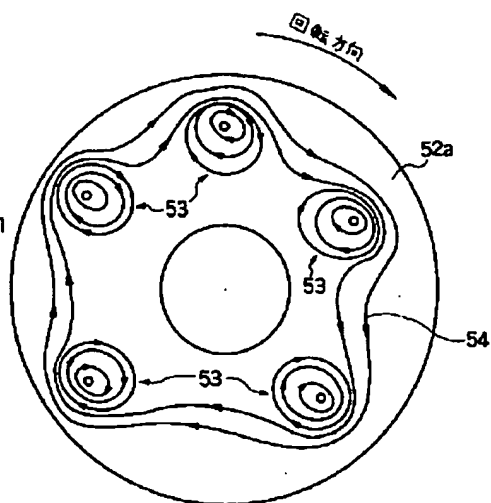
【図4】



【図5】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 桑本 誠
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 稲垣 辰彦
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 高祖 洋
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the hard disk equipment which carries out record playback of the digital information at a magnetic disk.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, hard disk equipment has come to be used for various fields by the advance of a personal computer, or the advance of a digital instrument from having the property of the rapidity of the large capacity and record reproduction speed. Speaking concretely, using hard disk equipment as storage in a surveillance camera, a non-linear-editing machine, a portable still camera and an animation camera, the navigation system for mount, etc., and the applicability of hard disk equipment spreading gradually. Therefore, the engine performance for which hard disk equipment is asked, for example, capacity, and a speed of response (record reproduction speed) are becoming still higher. Recently, the recording density of hard disk equipment is increasing at a rate of an annual rate of 60%, and linear density and track density have also actually been increasing it in connection with this. Moreover, with hard disk equipment, in order to raise the speed of response, the rotational frequency of a spindle motor is increased and, recently, what has the spindle motor of the rotational frequency exceeding 10,000r.p.m is put in practical use.

[0003] In the above hard disk equipments, it is a big factor that the engine performance of the component part which contained the magnetic head, the slider, and the magnetic disk in the background which the linear density has increased has improved. Moreover, it is also raised to the background which the track density has increased as a big reason that the positioning technology of positioning the magnetic head with a sufficient precision in the direction of a truck in addition to an above-mentioned factor has improved. In order to raise the precision of positioning of this direction of a truck, while extending the control band of positioning, it is necessary to reduce the disturbance which checks positioning. Various factors are raised as disturbance which checks this positioning. For example, it has the influence of the wind from the magnetic disk under the deflection called RRO(Repeatable run-out)/NRRO (Non-repeatable run-out) generated from the bearing of a spindle motor, and rotation which acts on a head support device. Furthermore, the disk flutter of vibrating by the wind which the magnetism unevenness and the magnetic disk itself of the magnetism generated from the magnet of a spindle motor etc. produce by the rotation is included in the above-mentioned disturbance. On the other hand, as it mentioned above in order to raise a speed of response, the rotational frequency of a spindle motor is becoming a high speed, and such disturbance tends to increase.

[0004] As indicated by for example, an electrical-communication research institute research utilization report, 26-2 (Showa 52), and 263 pages, an eddy occurs by the inflow appearance of the air in the periphery section of the rotating magnetic disk, and the above-mentioned disk flutter originates in the pressure fluctuation produced by the generated eddy, and is generated. And it is known that the gap of the peripheral face of a magnetic disk and the side wall of the housing which contained the magnetic disk will influence generating of a disk flutter greatly (refer to the Japan Society of Mechanical

Engineers collected works, 62 volumes, No. 599, and 2520 pages).

[0005] Here, with reference to drawing 6 and drawing 7, the generating factor of the disk flutter in conventional hard disk equipment is explained concretely. Drawing 6 is explanatory drawing showing the flow of the concrete air of the periphery section circumference of the magnetic disk in conventional hard disk equipment, and drawing 7 is explanatory drawing showing the flow of the concrete air on the magnetic disk shown in drawing 6. In drawing 6, conventional hard disk equipment has contained two or more magnetic disks 52a, 52b, and 52c and .. by which maintained the predetermined gap and the laminating was carried out in a housing 51. If it rotates at a high speed with these magnetic disks 52a, 52b, and 52c and the spindle motor with which .. omitted illustration, receipts and payments of intense air as shown by the arrow head of this drawing between the surrounding space of each magnetic disks 52a, 52b, and 52c, the field tops of .. and each of those periphery sections 52a1, 52b1, 52c1, and .. will occur. Thereby, as shown in drawing 7, on the surface of magnetic-disk 52a, the flow 54 of air which surrounds two or more eddies 53 and these eddies 53 of air arises. For this reason, the pressure of the air which acts on the surface of magnetic-disk 52a becomes uneven, magnetic-disk 52a is excited, and a disk flutter is generated.

[0006] There are some which were indicated by JP, 10-162548, A in the conventional hard disk equipment which was going to reduce the above disk flutters. With this conventional hard disk equipment, by forming the flow of the compulsory air which goes to a periphery from the inner circumference of a magnetic disk, generating of the eddy by high-speed rotation of a magnetic disk tended to be controlled, and it was going to reduce the disk flutter.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] With the above conventional hard disk equipments, in order to form the flow of above-mentioned compulsory air, the blower which are the passage of air and the source of supply of air needed to be formed. For this reason, there was a trouble that the configuration of the equipment concerned was enlarged, with this conventional hard disk equipment. And with the latest hard disk equipment, the track pitch is becoming what has the rotational frequency of a spindle motor more more nearly high-speed [narrowing, especially small HDD]. So, it is becoming still more important to reduce the disk flutter by this airstream more with a small configuration.

[0008] Without being made in order to solve the above troubles, and enlarging the configuration of the equipment concerned, this invention can reduce vibration of a magnetic disk and aims at offering the hard disk equipment which can therefore improve the positioning accuracy of the magnetic head easily.

[0009]

[Means for Solving the Problem] Two or more magnetic disks by which hard disk equipment of this invention maintained predetermined disk interspace spare time, and laminating support was carried out, A slider which equipped a spindle motor and said two or more magnetic disks of each for rotating said two or more magnetic disks with the magnetic head for carrying out record playback of the data, A positioning device for moving said slider to radial [of said magnetic disk], and positioning in a desired location, A case for holding said magnetic disk, said spindle motor, said slider, and said positioning device, It has been arranged corresponding to said disk interspace spare time, and has specification-part material for regulating inflow appearance of air to the disk interspace spare time, and a holddown member for fixing said specification-part material to said housing. Thus, without enlarging a configuration of the equipment concerned by constituting, or falling responsibility, vibration of a magnetic disk can be reduced and, therefore, positioning accuracy of the magnetic head can be improved easily.

[0010]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the suitable example of the hard disk equipment of this invention is explained with reference to a drawing.

[0011] << -- 1st example>> -- drawing 1 is the perspective diagram showing the outline configuration of the hard disk equipment which is the 1st example of this invention, and drawing 2 is the cross section showing the configuration of the principal part of the hard disk equipment shown in drawing 1. In drawing 1 and drawing 2, the hard disk equipment of this example was accumulated on four steps of

plurality, for example, the upper and lower sides, and has held magnetic-disk 2a which records digital information, 2b, and 2c and 2d in the interior of a housing 1. The record section is established in both sides of the surface (bow noodles) and a rear face at each of these magnetic disks 2a-2d. The arm 5 which supports the suspension 4 which supports the slider 3 equipped with the magnetic head for carrying out record playback of the data of digital information and said slider 3, and a slider 3 and a suspension 4 is arranged in each record section. With the air dynamic pressure generated by magnetic disks [which counter / 2a-2d] relative motion, on a corresponding magnetic disks [2a-2d] field, minute amount surfacing is carried out and each slider 3 supports the magnetic head with which it equipped. An arm 5 is made to move a slider 3 to radial [of each record section], and the positioning device 6 for positioning the magnetic head fixed to the slider 3 in a desired location is connected to it. [0012] the hard disk equipment of this example -- a magnetic disk 2 -- the spindle motor 7 for rotating a-2d at a desired high rotational frequency (for example, more than 7000r.p.m) is formed. The above-mentioned positioning device 6 and the spindle motor 7 are being fixed to the base 8 of a housing 1. The axis of rotation of a spindle motor 7 is equipped with the above-mentioned magnetic disks 2a-2d through the ring-like spacer 12. That is, as it is indicated in drawing 2 as magnetic disks 2a-2d and three spacers 12, it is put by turns. Thereby, each magnetic disks 2a-2d maintain predetermined disk interspace spare time, and laminating support is carried out.

[0013] The holddown members 9a, 9b, 9c, and 9d for fixing the specification-part material 10a, 10b, and 10c for regulating the inflow appearance of the air to disk interspace spare time and these specification-part material 10a-10c to a housing 1 are formed in the hard disk equipment of this example. These holddown members 9a-9d and the specification-part material 10a-10c are separately formed corresponding to each disk interspace spare time formed with a resin material in two or more magnetic-disk 2a-2d, and are formed in the shape of [corresponding to a magnetic disks / 2a-2d / periphery] a circle. Moreover, these holddown members 9a-9d and the specification-part material 10a-10c are being fixed by the base 8 on the above-mentioned periphery and the concentric circle with the bolt shown in drawing 2 . It is put upon details by turns so that it may be arranged in the disk interspace spare time to which the edge of each specification-part material 10a-10c corresponds to drawing 2 so that it may be indicated as holddown members 9a-9d and the specification-part material 10a-10c. Thereby, with the hard disk equipment of this example, the inflow appearance of the air in the each magnetic disks [2a-2d] periphery section is regulated, generating of a disk flutter is controlled and the thing of it can be carried out so that it may explain in full detail behind.

[0014] Furthermore, since the specification-part material 10a-10c and holddown members 9a-9d were accumulated by turns and the hard disk equipment of this example arranges them as mentioned above, it can fix appropriately and easily to a housing 1 the specification-part material 10a-10c which corresponds to disk interspace spare time. In addition, holddown members 9a-9d and the specification-part material 10a-10c are arranged in locations other than the movable range of the slider 3 by the above-mentioned positioning device 6, and are being fixed to the housing 1. moreover -- although above-mentioned explanation explained the example which constituted holddown members 9a-9d and the specification-part material 10a-10c with the resin material -- at least these one side -- a metallic material -- aluminum and stainless steel may constitute preferably.

[0015] The head disk assembly (HDA) of the hard disk equipment concerned is constituted from hard disk equipment of this example by the configuration member containing the magnetic disks 2a-2d held in the interior of the above-mentioned housing 1 and this housing 1, the slider 3 equipped with the magnetic head, the positioning device 6, and a spindle motor 7. Moreover, the hard disk equipment of this example has a control circuit (not shown) for controlling the above-mentioned head disk assembly, and outputting and inputting data to each magnetic disks 2a-2d.

[0016] Here, with reference to drawing 3 , the function of the above-mentioned specification-part material 10a-10c is explained concretely. Drawing 3 is explanatory drawing showing the flow of the concrete air of the periphery section circumference of the magnetic disk in the hard disk equipment shown in drawing 1 . As shown in drawing 3 , with the hard disk equipment of this example, specification-part material 10a is arranged at magnetic-disk 2a and the disk interspace spare time of 2b,

and regulates the periphery section two a1 of them, and the inflow appearance of the air in the space faced across and formed with about one 2b. Similarly, specification-part material 10b is arranged at magnetic-disk 2b and the disk interspace spare time of 2c, and regulates periphery section 2b1 of them, and the inflow appearance of the air in the space faced across and formed about 2c1. consequently, with the hard disk equipment of this example, the corresponding specification-part material 10a-10c functions as resistance in the passage in the passage of the air which carries out inflow appearance to each disk interspace spare time. for this reason, as the arrow head of drawing 3 shows, the air which carries out inflow appearance to disk interspace spare time can be regulated, and that inflow/outflow can be decreased. Thereby, with the hard disk equipment of this example, generating of a disk flutter is controlled, the thing of it can be carried out, and vibration of magnetic disks 2a-2d can be reduced.

[0017] In addition, the range of the concrete size between a holddown member and the periphery of a magnetic disk (it illustrates by "P" of drawing 3) is 0.1-1mm. Moreover, in specification-part material, the range of the size (it illustrates by "Q" of drawing 3) of the portion arranged in the disk interspace spare time is 0.5-1mm. The range of the concrete size between specification-part material and the field of a magnetic disk (it illustrates by "R" of drawing 3) is 0.5-1mm.

[0018] As mentioned above, with the hard disk equipment of this example, the specification-part material 10a-10c is arranged corresponding to each disk interspace spare time formed in two or more magnetic-disk 2a-2d by which laminating support was carried out. Thereby, with the hard disk equipment of this example, resistance in the passage (inflow appearance) of the air in each disk interspace spare time can be enlarged by the specification-part material 10a-10c. That is, with the hard disk equipment of this example, the specification-part material 10a-10c can regulate the inflow appearance of the air to disk interspace spare time, can decrease the inflow/outflow, and can make uniform and stable the pressure of the air which acts on an each magnetic disks [2a-2d] field. Consequently, with the hard disk equipment of this example, generating of the disk flutter by the ununiformity of an above-mentioned pressure can be controlled, and vibration of magnetic disks 2a-2d can be reduced. Consequently, with the hard disk equipment of this example, the positioning accuracy of the magnetic head by the positioning device 6 can be improved easily. Furthermore, with the hard disk equipment of this example, since generating of a disk flutter is controlled without using the flow of the compulsory air by a blower etc., it can prevent that the configuration of the equipment concerned is enlarged.

[0019] << -- 2nd example>> -- drawing 4 is the perspective diagram showing the outline configuration of the hard disk equipment which is the 2nd example of this invention, and drawing 5 is the cross section showing the configuration of the principal part of the hard disk equipment shown in drawing 4 . In this example, in the configuration of hard disk equipment, two or more specification-part material and holddown members were constituted in one, and that specification-part material constituted in one was divided into plurality to the hoop direction of a magnetic disk, and it fixed to the housing. Since other each part is the same as that of the thing of the 1st example, those duplicate explanation is omitted. As shown in drawing 4 and drawing 5 , with the hard disk equipment of this example, the specification-part material 11a, 11b, and 11c divided into three pieces is being fixed to the base 8 of a housing 1 two or more to the hoop direction of a magnetic disk with the bolt shown in drawing 4 . two or more specification-part material 10a-10c (drawing 1) which showed these specification-part material 11a-11c to the 1st example, and two or more holddown members 9 -- a-9d (drawing 1) is constituted in one, and it is constituted by the resin material.

[0020] The portion arranged in disk interspace spare time is prepared in these specification-part material 11a-11c like the specification-part material 10a-10c of the 1st example. It is arranged in the disk interspace spare time which a lobe 11b1, 11b2, and 11b3 are prepared in specification-part material 11b, and specifically corresponds to drawing 5 so that it may be shown. Thereby, like the thing of the 1st example, the hard disk equipment of this example regulates the inflow appearance of the air in the each magnetic disks [2a-2d] periphery section, controls generating of a disk flutter and can carry out the thing of it. Furthermore, with the hard disk equipment of this example, since the above one specification-part material 11a-11c is used, compared with the thing of the 1st example, installation of

the specification-part material 11a-11c to a housing 1 can be performed easily.

[0021] In addition, the hard disk equipment of this invention is not restricted to either of the above-mentioned examples, and by the specification-part material arranged corresponding to disk interspace spare time, based on the main point of this invention of regulating the inflow appearance of the air to the disk interspace spare time, various deformation is possible for it and it does not eliminate them from the range of this invention. Moreover, the specification-part material of this invention may be used for an optical disk or a magneto-optic disk at the equipment which carries out record playback of the data, and although the example which applied the specification-part material of this invention to hard disk equipment was explained, you may constitute from explanation of an above-mentioned example so that vibration of those disks may be reduced.

[0022]

[Effect of the Invention] As mentioned above, with the hard disk equipment of this invention, specification-part material is arranged corresponding to each disk interspace spare time to two or more magnetic disks by which maintained predetermined disk interspace spare time and laminating support was carried out. Thereby, with the hard disk equipment of this invention, resistance in the passage (inflow appearance) of the air in each disk interspace spare time can be enlarged by specification-part material. That is, with the hard disk equipment of this invention, specification-part material can regulate the inflow appearance of the air to disk interspace spare time, can decrease the inflow/outflow, and can make uniform and stable the pressure of the air which acts on the field of each magnetic disk. Consequently, with the hard disk equipment of this invention, generating of the disk flutter by the ununiformity of an above-mentioned pressure can be controlled, vibration of a magnetic disk can be reduced, and, therefore, the positioning accuracy of the magnetic head can be improved easily. Furthermore, with the hard disk equipment of this invention, since generating of a disk flutter is controlled without using the flow of the compulsory air by a blower etc., it can prevent that the configuration of the equipment concerned is enlarged.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Hard disk equipment characterized by providing the following Two or more magnetic disks by which maintained predetermined disk interspace spare time and laminating support was carried out A spindle motor for rotating said two or more magnetic disks A slider which equipped said two or more magnetic disks of each with the magnetic head for carrying out record playback of the data A case for holding a positioning device, and said magnetic disk, said spindle motor, said slider and said positioning device for moving said slider to radial [of said magnetic disk], and positioning in a desired location, specification-part material for being arranged corresponding to said disk interspace spare time, and regulating inflow appearance of air to the disk interspace spare time, and a holddown member for fixing said specification-part material to said housing

[Claim 2] Hard disk equipment according to claim 1 characterized by having arranged said specification-part material in locations other than the movable range of a slider by said positioning device.

[Claim 3] Hard disk equipment according to claim 1 or 2 characterized by a regulation range by said specification-part material being the space faced across and formed near the periphery section of said two magnetic disks.

[Claim 4] Hard disk equipment according to claim 1 to 3 with which said specification-part material is characterized by being divided into plurality to a hoop direction of said magnetic disk.

[Claim 5] Hard disk equipment according to claim 1 to 4 with which said specification-part material is characterized by being constituted with a resin material.

[Claim 6] It is hard disk equipment according to claim 1 or 2 which is separately formed corresponding to each disk interspace spare time by which said specification-part material is formed among said two or more magnetic disks, and is characterized by for each specification-part material having been sandwiched by two holddown members, and fixing it to said housing.

[Claim 7] Hard disk equipment according to claim 6 characterized by a regulation range by said specification-part material being the space faced across and formed near the periphery section of said two magnetic disks.

[Claim 8] Hard disk equipment according to claim 6 or 7 with which said specification-part material is characterized by being divided into plurality to a hoop direction of said magnetic disk.

[Claim 9] Hard disk equipment according to claim 6 to 8 with which at least one side of said specification-part material and said holddown member is characterized by being constituted with a resin material.

[Claim 10] Hard disk equipment according to claim 1 to 4 characterized by constituting said specification-part material and said holddown member in one.

[Translation done.]